

2621



862.C2329

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Not Yet Assigned
TETSUYA SUWA ET AL.)	
	:	Group Art Unit: 2621
Application No.: 09/931,055)	
	:	
Filed: August 17, 2001)	
	:	
For: METHOD AND APPARATUS)	
FOR FORMING COLOR	:	
TRANSFORM LOOKUP TABLE,)	
AND IMAGE PROCESSING	:	
METHOD)	December 20, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

DEC 27 2001

CLAIM TO PRIORITY

Technology Center 2600

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:


2000-251294, filed August 22, 2000 and

2000-259125, filed August 29, 2000.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 28 296

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 226016 v 1



09/931,055
GAU 2621

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2000-251294)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: August 22, 2000

Application Number : Patent Application 2000-251294

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

RECEIVED
DEC 27 2001
Technology Center 2600

September 4, 2001
Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2001-3081549

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 8月22日

出願番号

Application Number:

特願2000-251294

出願人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED

DEC 27 2001

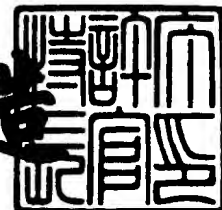
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3081549

【書類名】 特許願

【整理番号】 4145005

【提出日】 平成12年 8月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/60

【発明の名称】 色変換ルックアップテーブルの作成方法および装置

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 諏訪 徹哉

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101306

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 幸雄

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115071

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康弘

 【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色変換ルックアップテーブルの作成方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モニタに形成される画像と印刷記録媒体に形成される画像とにおける知覚色が略同等となるように加法混色系画像データから減法混色系画像データに変換する際に参照される、R（レッド）G（グリーン）B（ブルー）のセットを含む入力信号値と少なくともC（シアン）M（マゼンタ）Y（イエロー）K（ブラック）のセットを含む出力信号値との対応関係を記述した色変換ルックアップテーブルの作成方法であって、

ホワイトからブラックに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第 1 のテーブルを作成するステップと、

ホワイトから第 1 の基本カラーに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第 2 のテーブルを作成するステップと、

該第 1 の基本カラーからブラックに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第 3 のテーブルを作成するステップと、

ブラック、ホワイト、および前記第 1 の基本カラーをそれぞれ頂点 O、P、Q とする、色空間を表す三角平面 O P Q であって、前記第 1 のテーブルが軸 P O に対応し、前記第 2 のテーブルが軸 P Q に対応し、前記第 3 のテーブルが軸 O Q に対応する三角平面 O P Q を形成し、該三角平面 O P Q 内を、格子状構造に分割したときの各格子点における出力信号値を補間する第 1 の補間ステップと、

前記軸 P O 上で、P から O に遷移するときのブラックの出力信号値 > 0 となる手前の格子点 A と、前記軸 Q O 上で、Q から O に遷移するときのブラックの出力信号値 > 0 となる手前の格子点 B とを結ぶ線 A B を境界として前記三角平面 O P Q を領域分割し、軸 P Q に向かう側の領域内における前記各格子点の、前記補間されたブラックの出力信号値を 0 に置換し、前記基本カラーに対応する補色の出力信号値を所定の信号値に置換する第 1 の置換ステップと、

を有することを特徴とする色変換ルックアップテーブルの作成方法。

【請求項 2】 ホワイトから第 2 の基本カラーに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第 4 のテーブルを作成するステ

ップと、

該第 2 の基本カラーからブラックに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第 5 のテーブルを作成するステップと、

ブラック、ホワイト、前記第 1 および第 2 の基本カラーをそれぞれ頂点（各頂点を O, P, Q, R とする）とする、色空間を表す四面体 O P Q R であって、前記第 1 のテーブルが軸 O P に対応し、前記第 2 のテーブルが軸 P Q に対応し、前記第 3 のテーブルが軸 Q O に対応し、前記第 4 のテーブルが軸 P R に対応し、前記第 5 のテーブルが軸 R O に対応する四面体 O P Q R を形成し、該四面体 O P Q R 内を、格子状構造に分割したときの各格子点における出力信号値を補間する第 2 の補間ステップと、

前記四面体 O P Q R の一面をなす三角平面 P Q R と平行に形成され、前記四面体 O P Q R の内部に位置する三角平面 P' Q' R' であって、軸 O P、軸 O Q、軸 O R の各軸上の格子点 P' , Q' , R' を頂点とする三角平面 P' Q' R' において、軸 P' Q' 上で、P' から Q' に遷移するときのブラックの出力信号値 > 0 となる手前の格子点 D と、軸 P' R' 上で、P' から R' に遷移するときのブラックの出力信号値 > 0 となる手前の格子点 E とを結ぶ線を境界として該三角平面 P' Q' R' を領域分割し、頂点 P' に向かう側の領域内における前記各格子点の、前記補間されたブラックの出力信号値を 0 に置換し、前記第 1 および第 2 の基本カラーに対応する補色の出力信号値を所定の信号値に置換する第 2 の置換ステップと、

を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の色変換ルックアップテーブルの作成方法。

【請求項 3】 前記出力信号値は、C（シアン）C'（淡シアン）M（マゼンタ）M'（淡マゼンタ）Y（イエロー）K（ブラック）のセットを含み、

前記第 1 の置換ステップにおいて置換した補色が C のときは、該補色 C の出力信号値を 0 に置換し、C' の出力信号値を所定の信号値に置換し、

前記第 1 の置換ステップにおいて置換した補色が M のときは、該補色 M の出力信号値を 0 に置換し、M' の出力信号値を所定の信号値に置換する第 3 の置換ステップを更に有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の色変換ル

ックアップテーブルの作成方法。

【請求項 4】 前記出力信号値は、C（シアン）C'（淡シアン）M（マゼンタ）M'（淡マゼンタ）Y（イエロー）K（ブラック）のセットを含み、

前記第 2 の置換ステップにおいて置換した補色が C のときは、該補色 C の出力信号値を 0 に置換し、C' の出力信号値を所定の信号値に置換し、

前記第 2 の置換ステップにおいて置換した補色が M のときは、該補色 M の出力信号値を 0 に置換し、M' の出力信号値を所定の信号値に置換する第 4 の置換ステップを更に有することを特徴とする請求項 2 に記載の色変換ルックアップテーブルの作成方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の色変換ルックアップテーブルの作成方法をコンピュータによって実現するための制御プログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の方法で作成された色変換ルックアップテーブルを有する画像形成装置。

【請求項 7】 モニタに形成される画像と印刷記録媒体に形成される画像における知覚色が略同等となるように加法混色系画像データから減法混色系画像データに変換する際に参照される、R（レッド）G（グリーン）B（ブルー）のセットを含む入力信号値と少なくとも C（シアン）M（マゼンタ）Y（イエロー）K（ブラック）のセットを含む出力信号値との対応関係を記述した色変換ルックアップテーブルの作成装置であって、

ホワイトからブラックに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第 1 のテーブルを作成する手段と、

ホワイトから第 1 の基本カラーに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第 2 のテーブルを作成する手段と、

該第 1 の基本カラーからブラックに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第 3 のテーブルを作成する手段と、

ブラック、ホワイト、および前記第 1 の基本カラーをそれぞれ頂点 O、P、Q とする、色空間を表す三角平面 OPQ であって、前記第 1 のテーブルが軸 PO に対応し、前記第 2 のテーブルが軸 PQ に対応し、前記第 3 のテーブルが軸 OQ に

対応する三角平面 OPQ を形成して、該三角平面 OPQ 内を格子状構造に分割したときの各格子点における出力信号値を補間する第1の補間手段と、

前記軸 PO 上で、 P から O に遷移するときのブラックの出力信号値 >0 となる手前の格子点 A と、前記軸 QO 上で、 Q から O に遷移するときのブラックの出力信号値 >0 となる手前の格子点 B とを結ぶ線 AB を境界として前記三角平面 OPQ を領域分割し、軸 PQ に向かう側の領域内における前記各格子点の、前記補間されたブラックの出力信号値を0に置換し、前記基本カラーに対応する補色の出力信号値を所定の信号値に置換する第1の置換手段と、

を有することを特徴とする色変換ルックアップテーブルの作成装置。

【請求項8】 ホワイトから第2の基本カラーに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第4のテーブルを作成する手段と、

該第2の基本カラーからブラックに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第5のテーブルを作成する手段と、

ブラック、ホワイト、前記第1および第2の基本カラーをそれぞれ頂点 O 、 P 、 Q 、 R とする、色空間を表す四面体 $OPQR$ であって、前記第1のテーブルが軸 OP に対応し、前記第2のテーブルが軸 PQ に対応し、前記第3のテーブルが軸 QO に対応し、前記第4のテーブルが軸 PR に対応し、前記第5のテーブルが軸 RO に対応する四面体 $OPQR$ を形成し、該四面体 $OPQR$ 内を、格子状構造に分割したときの各格子点における出力信号値を補間する第2の補間手段と、

前記四面体 $OPQR$ の一面をなす三角平面 PQR と平行に形成され、前記四面体 $OPQR$ の内部に位置する三角平面 $P'Q'R'$ であって、軸 OP 、軸 OQ 、軸 OR の各軸上の格子点 P' 、 Q' 、 R' を頂点とする三角平面 $P'Q'R'$ において、軸 $P'Q'$ 上で、 P' から Q' に遷移するときのブラックの出力信号値 >0 となる手前の格子点 D と、軸 $P'R'$ 上で、 P' から R' に遷移するときのブラックの出力信号値 >0 となる手前の格子点 E とを結ぶ線を境界として該三角平面 $P'Q'R'$ を領域分割し、頂点 P' に向かう側の領域内における前記各格子点の、前記補間された K の出力信号値を0に置換し、前記第1および第2の基本カラーに対応する補色の出力信号値を所定の信号値に置換する第2の置換手段

と、

を更に有することを特徴とする請求項 7 に記載の色変換ルックアップテーブルの作成装置。

【請求項 9】 前記出力信号値は、C（シアン）C'（淡シアン）M（マゼンタ）M'（淡マゼンタ）Y（イエロー）K（ブラック）のセットを含み、

前記第 1 の置換手段において置換した補色が C のときは、該補色 C の出力信号値を 0 に置換し、C' の出力信号値を所定の信号値に置換し、

前記第 1 の置換手段において置換した補色が M のときは、該補色 M の出力信号値を 0 に置換し、M' の出力信号値を所定の信号値に置換する第 3 の置換手段を更に有することを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の色変換ルックアップテーブルの作成装置。

【請求項 10】 前記出力信号値は、C（シアン）C'（淡シアン）M（マゼンタ）M'（淡マゼンタ）Y（イエロー）K（ブラック）のセットを含み、

前記第 2 の置換手段において置換した補色が C のときは、該補色 C の出力信号値を 0 に置換し、C' の出力信号値を所定の信号値に置換し、

前記第 2 の置換手段において置換した補色が M のときは、該補色 M の出力信号値を 0 に置換し、M' の出力信号値を所定の信号値に置換する第 4 の置換手段を更に有することを特徴とする請求項 8 に記載の色変換ルックアップテーブルの作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モニタに形成される画像と印刷記録媒体に形成される画像とにおける知覚色が略同等となるように加法混色系画像データから減法混色系画像データに変換する際に参照される変換テーブル作成方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば印刷処理等を行う画像処理システムは一般に、印刷用の記録データを作成し出力するホストコンピュータと、ホストコンピュータより入力された記録デ

ータに従って記録用紙等の記録媒体上に複数色の画像（カラー画像）を記録する記録装置により構成される。このような画像処理システムにおいて、ホストコンピュータでは、ディスプレイによりオペレータと対話的な処理を行うことから、画像データはR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の3原色により取り扱われる。一方、記録装置においては、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）のインク色によって記録媒体上に記録することから、画像データはCMYK4色により取り扱われるのが一般的である。

【0003】

そのため、ディスプレイに依存したRGB値から記録装置固有のCMYK等の記録色に色変換する必要がある。色変換の方法としては、様々な方法が提案されているが、その一つにダイレクトマッピング方法とよばれる方法がある。これは、入力されるRGB値に応じて、あらかじめ用意されたルックアップテーブル（以下、「色変換LUT」と記す）に記述されているCMYK値を直接参照するものである。この方法を用いれば、非線形関係にある変換や複雑な変換が可能になり、より繊細な画像設計を行うことが可能になる。

【0004】

色変換は、一般的には3次元あるいは4次元の変換であるため、色変換LUTに全ての入力値に対する出力値を記述したのでは膨大なメモリ容量が必要になってしまう。また、このような色変換LUTの作成にも時間がかかり現実的ではない。例えば、入力RGBの各値を8ビット、出力CMYKの各値を8ビットとする場合、すべての組み合わせの対応を記述した色変換LUTのサイズは約2ギガバイトにもなってしまふ。また、入力RGB値の約1670万通りに対応するCMYK値を見つけ出さなくてはならず、色変換LUT作成に大変な労力を要してしまう。

【0005】

そこで、メモリ容量の節約や色変換LUT作成の簡略化のために、色変換LUT補間法を用いるのが一般的である。これは、入力の色空間を適当な単位立体で分割し、粗い格子点上でのみ入出力関係を色変換LUTとして記憶し、その間の値は補間演算により算出する。分割方法としては、四面体、ピラミッド、立方体

型等があり、一般には各軸を8～32程度に分割する。

【0006】

図1に、色変換LUTの一例を示す。これは、RGB各軸を16分割したものである。 $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ のブラックから始まり、B、G、Rの順に16ずつループさせ、最後に $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ のホワイトとなっている。対応値（信号値）は、左から順にシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）を表している。以下では、RGB各軸をこのような16分割した色変換LUTを前提として説明を進める。

【0007】

図2は、4種類のインク（シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K））を用いて記録する記録装置であるインクジェットプリンタにおける色変換LUTから、 $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ のホワイトから $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ のブラックに向かうグレーラインだけを抜き出して、その入力RGBと出力CMYKの信号値との対応関係の一例を示したグラフである。このグラフによれば、 $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ のホワイトから $(R, G, B) = (96, 96, 96)$ の格子点まではシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の3種類のインクで記録を行い、 $(R, G, B) = (96, 96, 96)$ から徐々にブラックのインクに置き換わり、 $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ ではブラックインク（K）のみとなっていることが分かる。これは、記録画像の粒状感を低減するためである。インクジェットプリンタは、微少量のインクを記録紙面上に吹き付けて記録を行う。そのため、ホワイトに近い明度の高い部分では、吹き付けられたインクのドットが見えてしまい、粒状感が悪くなってしまう。これを改善するための方法としては、吹き付けられるインクの量を少なくしドットを小さくしたり、インクの染料濃度を薄くしてドットを見えにくくするといった方法が挙げられるが、図2のグレーラインでは、明度の高い部分はブラックインクを使わずシアン、マゼンタ、イエローインクを使ってインク量を増やし、空間周波数の低周波成分を減らして、粒状性を向上させている。その一方で、使用されるインク量が増えることから、記録紙面上での滲みやインク消費量の増加といった弊害もあり、これらの弊害と粒状

性とはトレードオフの関係にある。

【0008】

図3は、 $(R, G, B) = (255, 0, 0)$ のレッドから $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ のブラックへ向かう場合の、色変換LUTによる入力RGBと出力CMYKの信号値との対応関係の一例を示したグラフである。同図に示すように、初めはレッドの補色となるシアンインク(C)で記録し、その後ブラックインク(K)を使用するのが一般的である。このようにすることにより、ホワイトからブラックのときと同様に粒状感を低減することができる。

【0009】

一方、上記したように滲みやインク消費量増加の弊害があるが、ホワイトからブラックの場合と異なるのは、色空間の大きさも変わってくることである。減法混色である記録用紙による発色と、加法混色であるモニタ(ディスプレイ)の発色とでは、図4の $a^* - b^*$ 平面への投射図に示すように、色再現領域が大きく異なる。インクジェットプリンタ等のハードコピーを行うものは、モニタよりも大きく発色が劣るため、できるだけ色再現領域を大きくして記録するほうがモニタの画像に近づき好ましい。

【0010】

図5は、レッドからブラックに向かう場合であって、補色インクは使わずにブラックインク(K)のみを使った場合における、色変換LUTによる入力RGBと出力CMYKの信号値との対応関係の一例を示すグラフである。

【0011】

この図5に示した補色インクを使わずにブラックインク(K)のみを使った場合の色再現領域と、図3に示した補色インクおよびブラックインク(K)を併用した場合の色再現領域を図6に示す。図6から分かるように、ブラックインク(K)のみのほうが色再現領域が大きくなる。これは、ブラックインクのほうが少量のインクで明度(L^*)を下げるができるためで、シアン(C)を併用すると、全体の打ち込み量が増え、彩度成分を減らすことになるからである。つまり、カラーからブラックへ向かう際のブラックインク(K)を使用すると、粒状感が増大するものの色再現領域は大きくできる、というトレードオフの関係があ

るといえる。

【0012】

また、シアン、マゼンタ、イエロー、レッド、グリーン、ブルー（以下、「基本カラー」という）は明度、彩度がそれぞれ異なるため、ブラックインク（K）が入ったときの粒状感が変わってくる。例えば、基本カラー6色のうち、最も明度の低いブルーでは、補色を用いなくても粒状感は感じられない。それに対し、最も明度の高いイエローでは、できるだけブラックインクを使わないほうが、粒状感がなくなり好ましい。したがって、ブラックインクの入れ始めは各色によって変化させるほうが、より良い画像を得られることが分かっている。

【0013】

以上説明した粒状性、色再現領域、インク消費量等の関係を考慮して、色変換LUTを作成することになる。以下、色変換LUTの作成方法について説明する。

【0014】

ホワイト、ブラック、基本カラーによる色空間を、図7に示すような、ホワイトを頂点A、基本カラーを頂点B、ブラックを頂点Cとする三角形で表現する。まず、基本カラーの辺AC、BCが作成される。また、 $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ のホワイトから基本カラーへ向かう信号値は、パッチを記録し測定することにより、所望の濃度や明度を記録することができるようになる。これにより図7の辺ABが決まり、三角形の各辺における出力信号値がすべて求められる。色変換LUTは、この色空間を小さな色空間に分割して、各格子点に対応する出力信号値を記憶することになる。そして、格子点以外の点は、補間演算により求める。

【0015】

次に、この三角形内部の各格子点における信号値の補間方法について説明する。三角形内部の各格子点における信号値は、急激な変曲点や跳びを作らないように補間しなくてはならない。これらが含まれていると、画像を記録したときに疑似輪郭が発生したり、階調の跳び、反転ができてしまうからである。そのため、内部の信号値は、あらかじめ上記の如く作成した各辺の出力信号値を利用して補

間する。

【0016】

補色成分の信号値は、図8に示す、ホワイトと基本カラーとを結ぶ辺ABに沿うD方向に線形補間することによって、滑らかな表現を実現することができる。例えば、同図において、ホワイトとブラックとを結ぶ辺AC（グレーライン）上にある位置（X0，Y）における補色インクおよびブラックインクの信号値を各々、GRAYc（X0，Y），GRAYk（X0，Y）とし、基本カラーとブラックとを結ぶ辺BC上にある位置（X1，Y）における補色インクおよびブラックインクの信号値を各々、COLORc（X1，Y），COLORk（X1，Y）とすると、図示のような位置（X，Y）における補色インクTc（X，Y）、ブラックインクTk（X，Y）は、次の補間式により求められる。

【0017】

$$T_c(X, Y) = X \times \{ \text{COLOR}_c(X_1, Y) - \text{GRAY}_c(X_0, Y) \} / (X_1 - X_0) + \text{GRAY}_c(X_0, Y)$$

【0018】

$$T_k(X, Y) = X \times \{ \text{COLOR}_k(X_1, Y) - \text{GRAY}_k(X_0, Y) \} / (X_1 - X_0) + \text{GRAY}_k(X_0, Y)$$

【0019】

これを基本カラー6色に対してすべて行うことで、ホワイト、ブラック、基本カラーを頂点とする6個の三角形（本明細書では、これらの三角形を「基本三角形」とよぶ）の各々についての補色成分を作成することができる。さらに、作成された6個の基本三角形を組み合わせると、図9（a）に示すような、ホワイト、ブラック、および基本カラー6色の各々を頂点とする色空間を表す直方体を形成することができる。

【0020】

次に、各基本三角形の間に位置する格子点における信号値の補間について説明する。この場合も、急激な変曲点や跳びを作らないように作成するため、上記と同様に線形補間することが好ましい。ここでは例として、図9（a）に示す基本カラーCOLOR1と基本カラーCOLOR2との間に位置する頂点A、B、C

からなる三角平面Y上の信号値を考える。同図(b)は、この三角平面Yを、格子点とともに示したものである。三角平面Yにおける位置(i, j1)のCOLOR1の補色インクおよびブラックインクの信号値をそれぞれ、COLOR1c(i, j1)、COLOR1k(i, j1)とし、位置(i, j2)のCOLOR2の補色インクおよびブラックインクの信号値をそれぞれ、COLOR2c(i, j2)、COLOR2k(i, j2)とすると、位置(i, j)での補色インクTc(i, j)およびブラックインクTk(i, j)はそれぞれ、次の補間式により求められる。

【0021】

$$T_c(i, j) = j \times \{ \text{COLOR2c}(i, j2) - \text{COLOR1c}(i, j1) \} / (j2 - j1) + \text{COLOR1c}(i, j1)$$

【0022】

$$T_k(i, j) = j \times \{ \text{COLOR2k}(i, j2) - \text{COLOR1k}(i, j1) \} / (j2 - j1) + \text{COLOR1k}(i, j1)$$

【0023】

この補間演算を、レッド－イエロー間、イエロー－グリーン間、グリーン－シアン間、シアン－ブルー間、ブルー－マゼンタ間、マゼンタ－レッド間で行うことで、各基本三角形の間に位置する格子点の補色の信号値を決定することができる。

【0024】

このように、色変換LUTを作成するために、まず、ホワイトからブラックへのグレーライン、基本カラーからブラックに向かうライン、ホワイトから基本カラーに向かうラインの各々における入出力の対応関係を作成する。その際に、できるだけ粒状感を低減し、色再現領域を広くするように作成する。そして、そこから線形補間によって各格子点の信号値を求めることにより色変換LUTが作成できる。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】

上述した方法で色変換LUTを作成した場合、ホワイト－ブルー－ブラックの

基本三角形におけるブラックインク信号値は、例えば図 1 0 のようになる。この色変換 LUT を参照して記録すれば、滑らかな記録結果が得られるものの、同図中の領域 A のところでの粒状感が目立ってしまう。これは、グレーのラインでは、所定レベルまでブラックインクを入れないことにより（図 2 を参照）、粒状感のない結果を得ているにもかかわらず、領域 A 内の格子点にはブラックインクの信号値がわずかに入っていることから、グレーラインからわずかにずれたところで、ブラックインクが使われてしまうからである。この現象は、ブルーだけで起こるわけではなく、グレーラインのブラックインクの入る格子点と、基本カラーブラックのラインでのブラックインクの入る格子点が異なるときにも発生してしまう。

【 0 0 2 6 】

同様のことが、基本三角形の間にある格子点についても言える。図 1 1 に、ホワイトーイエローーブラックの基本三角形とホワイトーレッドーブラックの基本三角形の間に位置する三角平面におけるブラックインク信号値の一例を示す。図示の三角形は、イエローーブラック軸上にある頂点 E、ホワイトーブラック軸上にある頂点 F、およびレッドーブラック軸上にある頂点 G からなる。辺 E F においてブラックインクが入る格子位置と、辺 F G においてブラックインクが入る格子位置とが異なるときに、領域 B において粒状感が悪くなってしまう。これは、上記と同様に、線形補間の結果、領域 B 内の格子点にわずかなブラックインクの信号値が入ってしまうためである。

【 0 0 2 7 】

また、最近のインクジェットプリンタでは、通常のシアン、マゼンタインク（以下、区別のために濃シアンインク、濃マゼンタインクという）の他に、濃度の染料濃度を低くした薄いシアン、マゼンタインク（以下、淡シアンインク、淡マゼンタインクという）を用いるものが主流である。この染料濃度の低いインクを利用すると、記録されたドットそのものが視認しにくくなるだけでなく、通常のインクに比べ同じ濃度を記録するために多くのドットを吹き付ける必要があるので、空間周波数の上でも高周波成分を増やすことができる。そのため、インクジェットプリンタの粒状性を大幅に向上させるという利点を有する。

【0028】

しかしながら、かかるインクジェットプリンタを使用した場合であっても、上記と同様の問題を生じる。図12は、先述した線形補間により作成したホワイト-レッド-ブラックの基本三角形における濃シアンインクの信号値を示す図である。ブラックインクの場合と同様に、領域Cにおいて、濃シアンインクのドットにより粒状感が悪くなってしまう。これは、領域Cの格子点に濃シアンインクの信号値がわずかに入ってしまうためである。

【0029】

このように色変換LUTを作成する際に、三角形を作成し、その辺の値から線形補間を行った場合、補色インクとブラックインクとにより、粒状性が悪化してしまうという問題がある。

【0030】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、疑似輪郭がなく滑らかで、かつ優れた粒状性を有する画像を出力することに寄与する色変換ルックアップテーブルの作成方法および装置を提供することを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、例えば、本発明の色変換ルックアップテーブルの作成方法は、以下に示すステップを有する。すなわち、

モニタに形成される画像と印刷記録媒体に形成される画像とにおける知覚色が略同等となるように加法混色系画像データから減法混色系画像データに変換する際に参照される、R（レッド）G（グリーン）B（ブルー）のセットを含む入力信号値と少なくともC（シアン）M（マゼンタ）Y（イエロー）K（ブラック）のセットを含む出力信号値との対応関係を記述した色変換ルックアップテーブルの作成方法であって、ホワイトからブラックに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第1のテーブルを作成するステップと、ホワイトから第1の基本カラーに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値との対応関係を記述した第2のテーブルを作成するステップと、該第1の基本カラーからブラックに遷移するときの、入力色空間の代表点と出力信号値と

の対応関係を記述した第3のテーブルを作成するステップと、ブラック、ホワイト、および前記第1の基本カラーをそれぞれ頂点O、P、Qとする、色空間を表す三角平面OPQであって、前記第1のテーブルが軸POに対応し、前記第2のテーブルが軸PQに対応し、前記第3のテーブルが軸OQに対応する三角平面OPQを形成し、該三角平面OPQ内を、格子状構造に分割したときの各格子点における出力信号値を補間する第1の補間ステップと、前記軸PO上で、PからOに遷移するときのブラックの出力信号値 >0 となる手前の格子点Aと、前記軸QO上で、QからOに遷移するときのブラックの出力信号値 >0 となる手前の格子点Bとを結ぶ線ABを境界として前記三角平面OPQを領域分割し、軸PQに向かう側の領域内における前記各格子点の、前記補間されたブラックの出力信号値を0に置換し、前記基本カラーに対応する補色の出力信号値を所定の信号値に置換する第1の置換ステップと、を有することを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】

(実施形態1)

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0033】

図13は、本発明を適用可能な画像処理システムの機能ブロックを示す図である。図示のように本システムは、入力されたデータに従って所定の記録媒体に記録し出力する記録装置としてのプリンタ207と、画像形成用の記録データを作成したり、プリンタ208に対してその記録データを出力するホストコンピュータ200により構成されている。

【0034】

ホストコンピュータ200は、いわゆるパーソナルコンピュータであり、図示するように、その全体の制御をつかさどるCPU201、データや各種プログラムを記憶するRAM/ROM202を備えるとともに、ユーザのために情報を表示するモニタ203、キーボードやマウス等の外部入力装置が接続されている。また、プリンタ208を使用するためのアプリケーション205、プリンタ208の駆動制御を行うためのプリンタドライバ206、および他の外部機器を動作

制御を行うドライバ207がハードディスク等の所定の記憶媒体（図示しない）にインストールされている。

【0035】

プリンタ208は、インクジェットプリンタであって、図示のように、その全体の制御をつかさどるCPU213、データや制御プログラムを記憶するRAM／ROM214をはじめ、記録用紙を供給するための給紙モータ209、供給された記録用紙を搬送するための搬送モータ210、キャリッジ（図示しない）に搭載される記録ヘッド212、記録ヘッド212を走査するためのキャリッジモータ211を備える。これらの給紙モータ209、搬送モータ210、キャリッジモータ211、記録ヘッド212は各々、ドライバ15により制御される。

【0036】

上記した構成において、ユーザーはモニタ203を見ながら外部入力装置204を操作し、指示を出す。例えば、アプリケーション205によりプリント要求を出したときは、プリンタドライバ206が起動し、印刷処理が実行される。プリンタドライバ206により一連の処理が行われた後、データの圧縮を行い、プリンタ208に転送する。

【0037】

データを受けたプリンタ208は、RAM／ROM214に格納されている制御プログラムに従い、データの伸張を行い、給紙モータ209、搬送モータ210、キャリッジモータ211を駆動させる。記録ヘッド212は、図示はしないが、複数色の吐出ノズルを備え、必要に応じてインクの吐出を行う。吐出された小液滴のインクは、給紙モータ209により給紙され搬送モータ210によって搬送される記録用紙に着弾し記録される。

【0038】

次に、実施形態におけるプリンタドライバ206の処理について説明する。

【0039】

図14は、プリンタドライバ206が行う制御の処理手順を示すフローチャートである。まず、ステップS400で、アプリケーションから受け取ったデータ（一般的にはRGB形式の各8ビットデータ）に対する色補正処理が行われる。

この処理では、モニタ203に表示される色に近づけたり、写真画像等がより好適に記録されるような補正が行われる。補正方法は1つである必要はなく、例えば、記録される画像が写真画像のときは、写真を好適に出力する色補正LUTを使用し、記録される画像がグラフやイラスト等の画像であるときは、それを最適に記録する色補正LUTを使用するように、複数の色補正LUTを使い分けることも可能である。

【0040】

使用される色補正LUTには、例えば、RGB信号値をそれぞれ16レベルずつに16分割した4913点に対応するR' G' B' 信号値が記述されており、入力RGBの値に応じたR' G' B' 値が参照される。RGB値が、16分割した間にある場合は、補間処理によってR, G, Bの値が求められる。

【0041】

補間方法としては、例えば、四面体補間法を用いる。四面体補間法とは、3次元空間の分割単位を四面体として、4つの格子点を用いる線形補間である。その手順として、まず、図15(a)～(f)に示すような、四面体への分割を行う。そして、ターゲットとなる点pが、分割されたどの四面体に属するかを決定する。その四面体の4頂点をそれぞれ p_0 、 p_1 、 p_2 、 p_3 とし、同図(g)に示すように、さらに細かい小四面体に分割される。また、拡張点の変換値をそれぞれ $f(p_0)$ 、 $f(p_1)$ 、 $f(p_2)$ 、 $f(p_3)$ とすると、次式により補間値 $f(p)$ が求められる。

【0042】

【数1】

$$f(p) = \sum_{i=0}^3 w_i f(p_i) = [w_0, w_1, w_2, w_3] \begin{bmatrix} f(p_0) \\ f(p_1) \\ f(p_2) \\ f(p_3) \end{bmatrix}$$

【0043】

ここで、 w_0 、 w_1 、 w_2 、 w_3 は、各頂点 p_i と反対向位置の小四面体の体積比である。

【0044】

図14のフローチャートに戻る。次のステップS401では、上記したステップS400によって決定された R' G' B' 値は、色変換LUTを参照して、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)のインク色に変換される(詳細は後述する)。ここでも、ステップS400の色補正処理と同様に、例えば、RGB信号値をそれぞれ16分割した4913点に対応する色変換LUTにより変換する。補間方法も上記した四面体補間法を利用する。

【0045】

ステップS401の色変換処理によってインク色に変換されたデータは、続くステップS402で、量子化処理が施される。これは、各色8ビットのデータをプリンタ208で記録できるビット数に変換するものである。インクジェットプリンタの場合、記録(1)/非記録(0)の2値であるから、1ビットに量子化されることになる。量子化は、例えば、誤差拡散法により行われる。

【0046】

図16は、誤差拡散法における、誤差分配方法を示す図である。ターゲットピクセルの信号値を L ($0 \leq L \leq 255$) として、しきい値 TH と比較する。その大小により、

【0047】

$L > TH \cdots \cdots 1$ (記録)

$L \leq TH \cdots \cdots 0$ (非記録)

【0048】

と判定される。その時に発生する誤差 $E (= L - TH)$ は、同図中で周囲のピクセルに示されている分配係数に従い周囲のピクセルに分配される。この処理をすべてのピクセル、すべてのインク色に対して行うことで、1ビットの画像データに量子化される。以上のような処理を経た1ビットのデータは、その後転送時間を短くするために圧縮され、プリンタ208に送られる。

【0049】

次に、上記したステップS401の色変換処理に用いる色変換LUTの作成方法について詳しく説明する。

【0050】

図1.7は、色変換LUTの作成処理を示すフローチャートである。

【0051】

第1段階では、ホワイトーブラックのテーブルを作成する。これは、例えば、図2に示した関係を有するテーブルを作成する。ホワイト部分からシアン（C）、マゼンタ（M）、およびイエロー（Y）のインクを併用してグレーを作成し、記録される総インク量が記録紙の所定の許容値を越えないようにブラックインクを入れていくようにする。また、グレーの色味もシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）のインク量を変化させることにより調整する。また、ホワイトからブラックのグラデーションを記録するときには、その反射濃度が直線的に増加するように作成する。

【0052】

次に第2段階として、ホワイトから基本カラーへのテーブルを作成する。シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の1次色は、グレーラインと同様に反射濃度が直線的に増加するように作成する。レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）は、作成した1次色を足し合わせるにより作成する。例えば、レッド（R）であれば、反射濃度直線となるマゼンタ（M）とイエロー（Y）を足し合わせて作る。

【0053】

続く第3段階では、基本カラーからブラックへのテーブルを作成する。まず、グレーラインと同様に反射濃度が直線的になるように補色インクを加える。総インク量が許容範囲内であれば、それで決定される。もし、許容範囲を超えるようであれば、補色インクの一部をブラックインクに置き換える。あるいは、2次色の色成分を減らし色再現領域を小さくする。どちらを選択するかは、インクの記録紙上のドット径や濃度、そのプリンタの目的にあわせて決定するのがよい。

【0054】

ここで、この第3段階で作成された基本カラーからブラックへ向かうときのテ

ーブルによる、ブラックインクの軌跡を図18に示す。(a)はホワイトからブラックへ向かうときのブラックインクの軌跡、(b)はシアン、マゼンタ、イエローからブラックへ向かうときのブラックインクの軌跡である。すなわち、(a)、(b)は、1次色からブラックへ向かうときのブラックインクの軌跡を示している。両者は、同じ格子点からブラックインクの使用を始めることが分かる。

【0055】

同図(C)および(d)は、2次色からブラックへ向かうときのブラックインクの軌跡である。(C)は、レッド、グリーンからブラックへ向かう場合である。この場合は、(a)および(b)に比べ、早い格子点からブラックインクを使い始めることが分かる。一方、(d)のブルーからブラックへ向かう場合は、補色を使わずに最初からブラックインクを使用することが分かる。

【0056】

上記の第1段階～第3段階で作成されたテーブルによって再現される色空間は、ホワイトー基本カラーーブラックの基本三角形により表現される。

【0057】

次に、第4段階では、作成された各テーブルに基づいて、基本三角形内の各格子点における出力信号値を線形補間する。ここでは、基本カラーがレッドである場合を例にとって、ホワイトーレッドーブラックの基本三角形を用いて説明する。

【0058】

最初にレッドの色成分となるマゼンタ(M)、イエロー(Y)の信号値を決定する。図19に示すように、基本三角形内の格子点(X, Y)のマゼンタ、イエローの信号値をそれぞれ $T_m(X, Y)$ 、 $T_y(X, Y)$ とし、その点から、レッドーブラックの辺と平行に線を引き、グレーライン(ホワイトーブラックの辺)、ホワイトーレッドの辺との交点をそれぞれ、 (X_0, Y_0) 、 (X_1, Y_1) とする。また、格子点 (X_0, Y_0) のマゼンタ、イエローインクの信号値をそれぞれ $GRAY_m(X_0, Y_0)$ 、 $GRAY_y(X_0, Y_0)$ 、格子点 (X_1, Y_1) のマゼンタ、イエローインクの信号値をそれぞれ $WCOL_m(X_1, Y_1)$ 、 $WCOL_y(X_1, Y_1)$ とすると、 $T_m(X, Y)$ 、 $T_y(X, Y)$ は

、次の補間式により求められる。

【0059】

$$T_m(X, Y) = X \times \{ WCOL_m(X_1, Y_1) - GRAY_m(X_0, Y_0) \} / (X_1 - X_0) + GRAY_m(X_0, Y_0)$$

【0060】

$$T_y(X, Y) = X \times \{ WCOL_y(X_1, Y_1) - GRAY_y(X_0, Y_0) \} / (X_1 - X_0) + GRAY_y(X_0, Y_0)$$

【0061】

次に補色であるシアンインクとブラックインクについて、図20を用いて説明する。同図において、三角形内の格子点(X, Y)の信号値 $T_c(X, Y)$ 、 $T_k(X, Y)$ をとし、その点から、ホワイトーレッドの辺と平行に線を引き、グレーライン(ホワイトーブラックの辺)、レッドーブラックの辺との交点をそれぞれ、(X0, Y)、(X1, Y)とする。また、格子点(X0, Y)のシアン、ブラックインクの信号値をそれぞれ $GRAY_c(X_0, Y)$ 、 $GRAY_k(X_0, Y)$ とし、格子点(X1, Y)のシアン、ブラックインクの信号値をそれぞれ $COLOR_c(X_1, Y)$ 、 $COLOR_k(X_1, Y)$ としたとき、 $T_c(X, Y)$ 、 $T_k(X, Y)$ は、次の補間式により求められる。

【0062】

$$T_c(X, Y) = X \times \{ COLOR_c(X_1, Y) - GRAY_c(X_0, Y) \} / (X_1 - X_0) + GRAY_c(X_0, Y)$$

【0063】

$$T_k(X, Y) = X \times \{ COLOR_k(X_1, Y) - GRAY_k(X_0, Y) \} / (X_1 - X_0) + GRAY_k(X_0, Y)$$

【0064】

以上の第4段階の線形補間により、基本三角形内部にある各格子点に対する出力信号値が求められる。

【0065】

次に、図17の第5段階では、ブラックインクと補色インクの置き換え処理を行う。

【0066】

図21は、ホワイトーレッドーブラックの基本三角形において、上記第4段階までの処理によって補間される各格子点におけるブラックインクの信号値を示す図である。同図において、A点とB点は各々、ホワイトーブラックの辺（グレーライン）、レッドーブラックの辺においてブラックインクが入り始める格子点である。ここでは例えば、この2点を結ぶ直線ABを境界線として、ブラックインクとシアンインクとの置き換えを行う。例えば、この直線ABよりも上にある格子点のブラックインクを、シアンインクに置き換える。置き換えにあたっては、ブラックインクが入っていた時と等明度または等濃度になるようシアンインクの量が決定される。この処理を行うことで、グレーライン付近に入ってしまうブラックインクを無くすことができるため、粒状感の低減を図ることができる。つまり、グレーラインとレッドーブラックラインのブラックインクの入る格子点が異なることで発生する、粒状感の悪化を防ぐことが可能となる。

【0067】

図17の第6段階では、基本三角形の間に位置する各格子点における信号値を補間する。ここでは、ホワイトーレッドーブラックの基本三角形とホワイトーイエローーブラックの基本三角形との間に位置する各格子点における信号値を補間する場合を例に説明する。図22は、ホワイトーブラック軸上の点A、レッドーブラック軸上にある点B、およびイエローーブラック軸上にある点C（点A、B、Cはいずれもブラックから第N番目（ $N \leq 16$ ）の点）を頂点とする三角形である。第4段階と同様に、レッドの色成分となるマゼンタおよびイエローインクの信号値と、補色およびブラックインクの信号値で分けて補間を行う。マゼンタおよびイエローインクは、図中辺ACに沿う方向で線形補間を行い、補色およびブラックインクについては、辺BCに沿う方向に線形補間を行う。これによって作成された各格子点におけるブラックインクの信号値が同図中に記されている。

【0068】

図17の第7段階では、第5段階と同様に、ブラックインクを補色インクに置き換える。この場合、図22において、辺AC上でブラックインクが入り始める格子点Dと、辺AB上でブラックインクが入り始める格子点Eを結んだ直線DE

が境界線となる。この境界線DEよりも上の格子点にあるブラックインクはシアンに置き換えられる。これも第5段階と同様に、明度または濃度を維持するようなシアンインクの信号値が選択される。これにより、辺AC付近のブラックインクが無くなるため、粒状感を低減できるようになる。

【0069】

以上説明したように、本実施形態で作成される色変換LUTにより、粒状感が低減し、かつ階調の滑らかな画像を得ることができるようになる。

【0070】

(実施形態2)

シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックインクの他に、粒状性を低減するための淡シアン、淡マゼンタインクを使用するインクジェットプリンタに本発明を適用した場合について説明する。

【0071】

システム構成は、図13と同様である。ただし、プリンタドライバ206は、色変換処理において、 R' G' B' 値から上記6つのインク色（シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック、淡シアン、淡マゼンタ）に変換される点が異なる。

【0072】

図23は、本実施形態における色変換LUTの作成手順を示すフローチャートである。第1段階から第5段階までは実施形態1と同様の処理であるので、これらの処理は上記した実施形態1の説明を参照されたい。ただし、本実施形態の第5段階では、実施形態1における第5段階と同様の処理で、ブラックインクが補色濃インクに置き換えられることになる。

【0073】

図24は、第5段階でのブラックインクの補色濃インクへの置き換え処理が終わった後のホワイトーレッドーブラックの基本三角形における各格子点の濃シアン信号値を示す図である。同図において、A点とB点は各々、ホワイトーブラックの辺（グレーライン）、レッドーブラックの辺においてブラックインクが入り始める格子点である。この2点を結ぶ直線ABを境界として、それより上にある格子点の濃シアンインクを淡シアンに置き換える。置き換えは、濃シアンを使っ

ていた時と等明度または等濃度になるよう淡シアンの信号値を決定する。

【0074】

第7段階および第8段階は各々、実施形態1における第6段階および第7段階に対応するので、これらの処理は上記した実施形態1の説明を参照されたい。

【0075】

図22は、ホワイトーブラック軸上の点A、レッドーブラック軸上にある点B、およびイエローーブラック軸上にある点C（点A、B、Cはいずれもブラックから第N番目（ $N \leq 16$ ）の点）を頂点とする三角形である。第4段階と同様に、レッドの色成分となるマゼンタおよびイエローインクの信号値と、補色およびブラックインクの信号値で分けて補間を行う。マゼンタおよびイエローインクは、図中辺ACに沿う方向で線形補間を行い、補色およびブラックインクについては、辺BCに沿う方向に線形補間を行う。これによって作成された各格子点におけるブラックインクの信号値が同図中に記されている。

【0076】

図25は、第8段階でのブラックインクの補色インクへの置き換え処理が終わった後の、ホワイトーブラック軸上の点A、レッドーブラック軸上にある点B、およびイエローーブラック軸上にある点Cを頂点とする三角形における各格子点の濃シアン信号値である。同図において、点Cと点Dとを結ぶ直線CDを境界として、それより上の格子点にある濃シアンインクを淡シアンに置き換える。同様に、置き換えは濃シアンの時と明度または濃度が等しくなるよう行われる。

【0077】

以上、本実施形態によれば、淡インクを用いたインクジェットプリンタにおいても、ブラックインクから補色インクへの変換と同様に、補色の濃インクから淡インクへの変換をも行うことにより、濃インクのドットによる粒状性を低減した画像を得ることが可能な色変換LUTを作成することができる。

【0078】

【他の実施形態】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器

からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0079】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0080】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図17および/または図23に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0081】

【発明の効果】

本発明によれば、疑似輪郭がなく滑らかで、かつ優れた粒状性を有する画像を出力することに寄与する色変換ルックアップテーブルの作成方法および装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

色変換LUTの一例を示す図である。

【図2】

色変換LUTによるRGBとCMYKとの対応関係の一例を説明するための図である。

【図 3】

色変換 LUT による RGB と CMYK との対応関係の一例を説明するための図である。

【図 4】

モニタおよびプリンタの色再現範囲を示す図である。

【図 5】

色変換 LUT による RGB と CMYK との対応関係の一例を説明するための図である。

【図 6】

使用インクの違いによる色再現範囲について説明するための図である。

【図 7】

色変換 LUT の作成処理について説明するための図である。

【図 8】

格子点における信号値の補間処理を説明するための図である。

【図 9】

格子点における信号値の補間処理を説明するための図である。

【図 1 0】

格子点における信号値の補間処理を説明するための図である。

【図 1 1】

格子点における信号値の補間処理を説明するための図である。

【図 1 2】

格子点における信号値の補間処理を説明するための図である。

【図 1 3】

実施形態 1 における画像処理システムの概略図を示す図である。

【図 1 4】

実施形態 1 におけるプリンタドライバでの処理手順を示すフローチャート図である。

【図 1 5】

実施形態 1 における LUT の補間方法を説明するための図である。

【図 1 6】

実施形態 1 における誤差拡散の分配方法を説明するための図である。

【図 1 7】

実施形態 1 における色変換 L U T の作成処理を示すフローチャートである。

【図 1 8】

実施形態 1 において作成されるテーブルによる R G B と C M Y K との対応関係を示す図である。

【図 1 9】

実施形態 1 における補間処理を説明するための図である。

【図 2 0】

実施形態 1 における補間処理を説明するための図である。

【図 2 1】

実施形態 1 における補間値の置き換え処理を説明するための図である。

【図 2 2】

実施形態 1 における補間値の置き換え処理を説明するための図である。

【図 2 3】

実施形態 2 における色変換 L U T の作成処理を示すフローチャートである。

【図 2 4】

実施形態 2 における補間値の置き換え処理を説明するための図である。

【図 2 5】

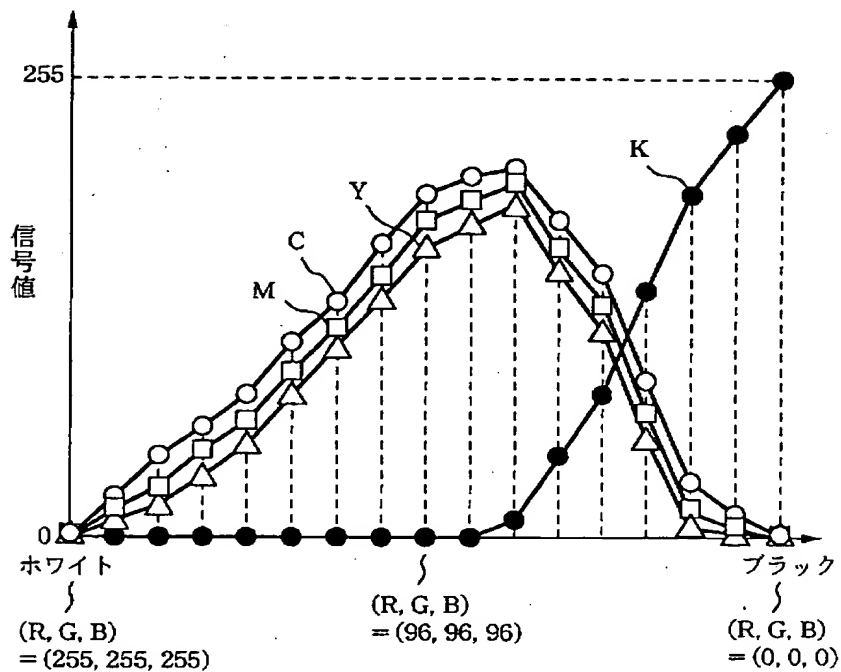
実施形態 2 における補間値の置き換え処理を説明するための図である。

【書類名】 図面

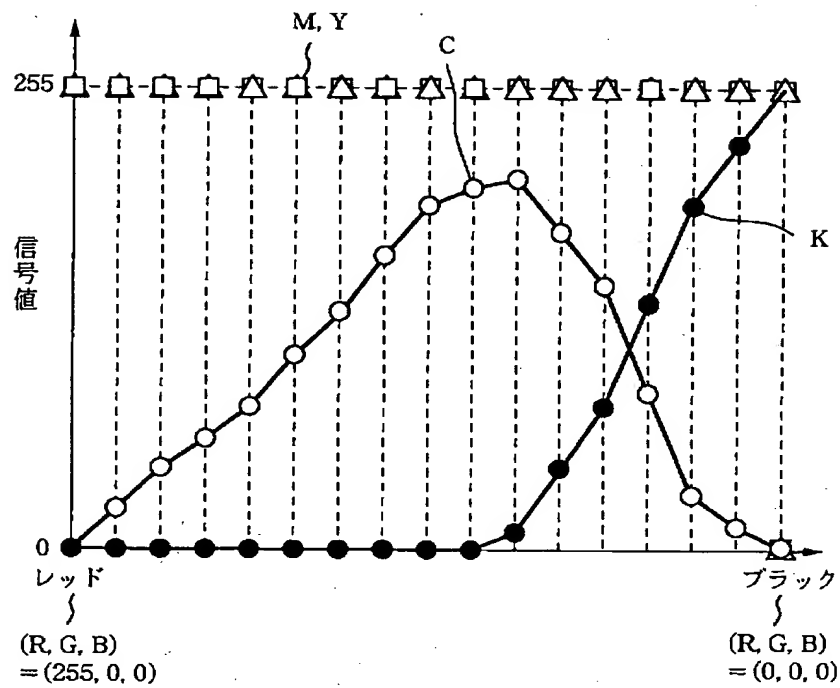
【図 1】

(R, G, B)	(C, M, Y, K)
(0, 0, 0)	(0, 0, 0, 255)
(0, 0, 16)	(18, 16, 0, 246)
(0, 0, 32)	(33, 31, 0, 224)
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮
(255, 255, 240)	(0, 0, 15, 0)
(255, 255, 255)	(0, 0, 0, 0)

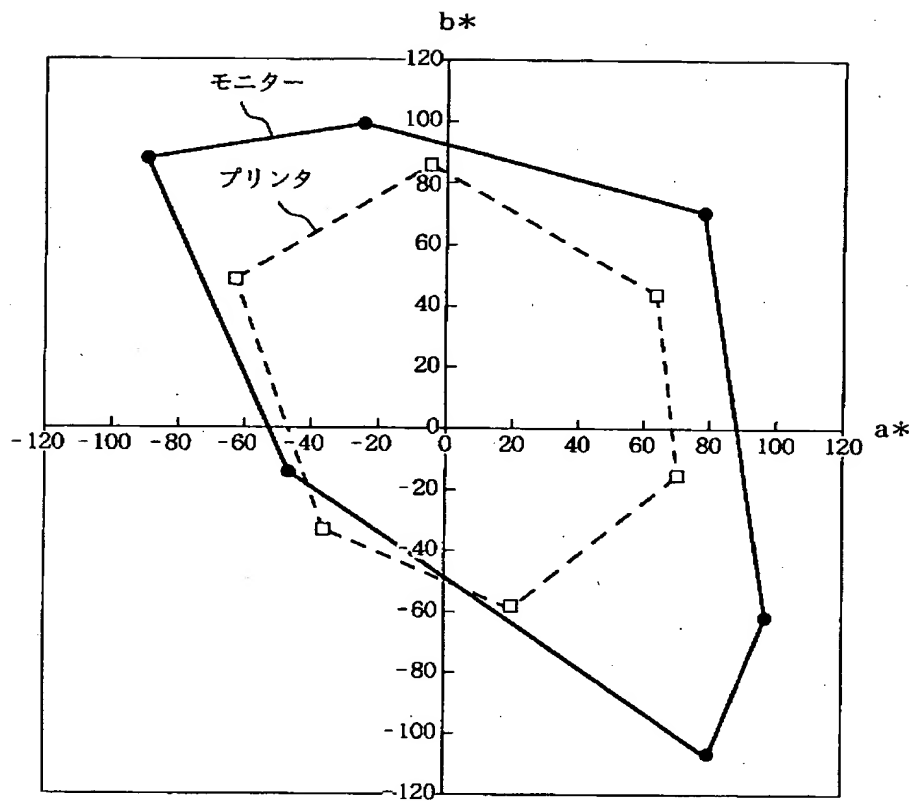
【図 2】



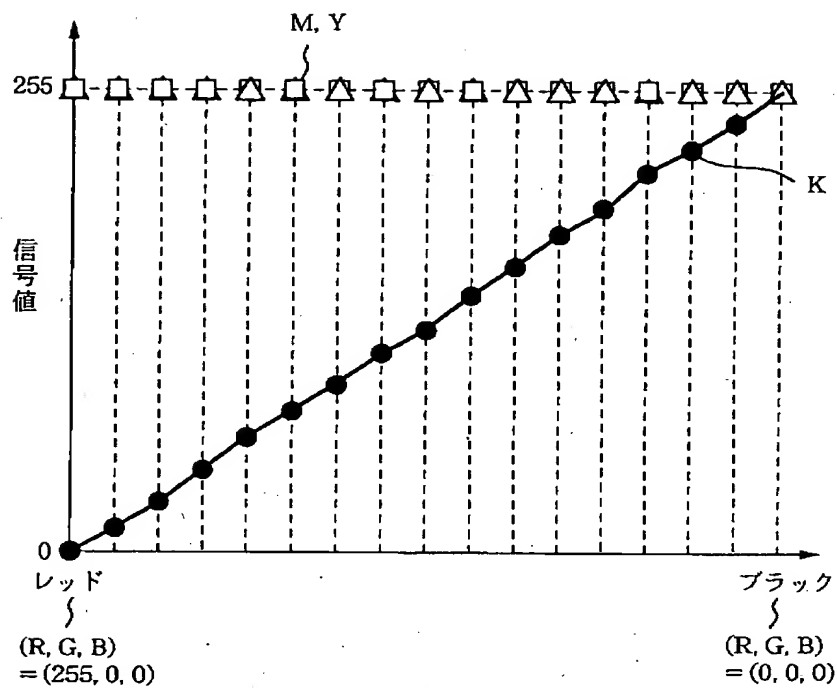
【図 3】



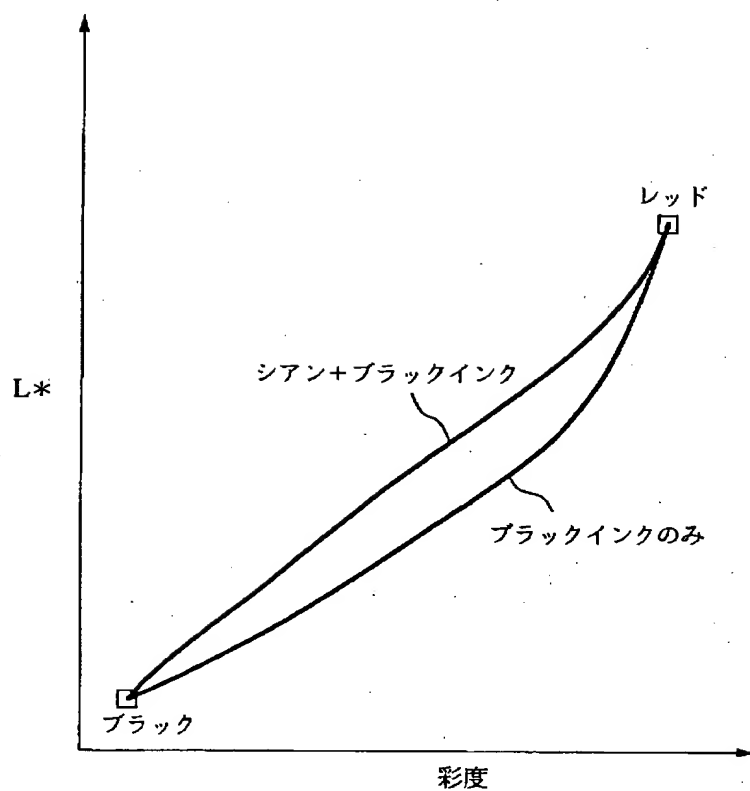
【図 4】



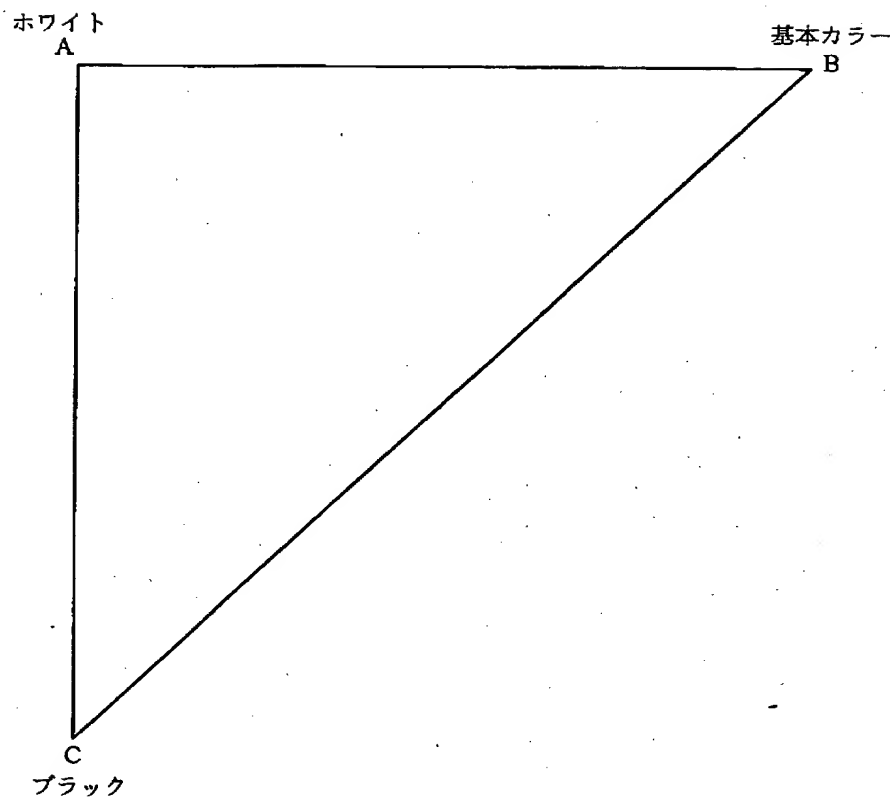
【図 5】



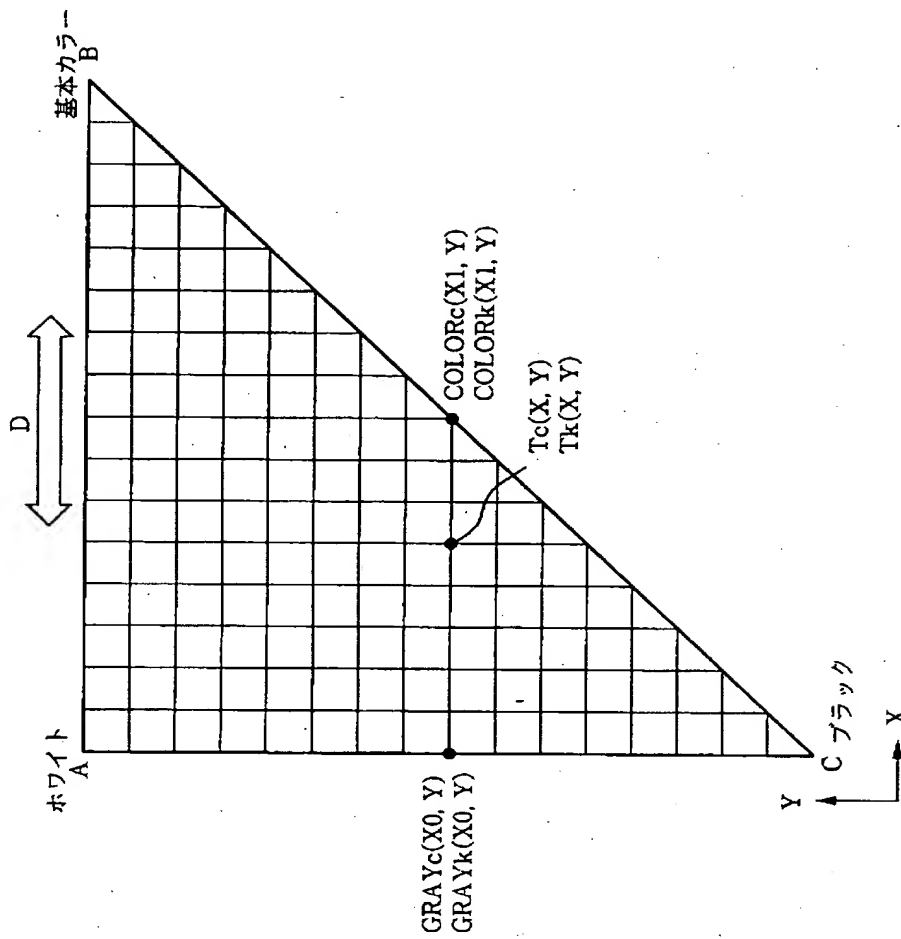
【図6】



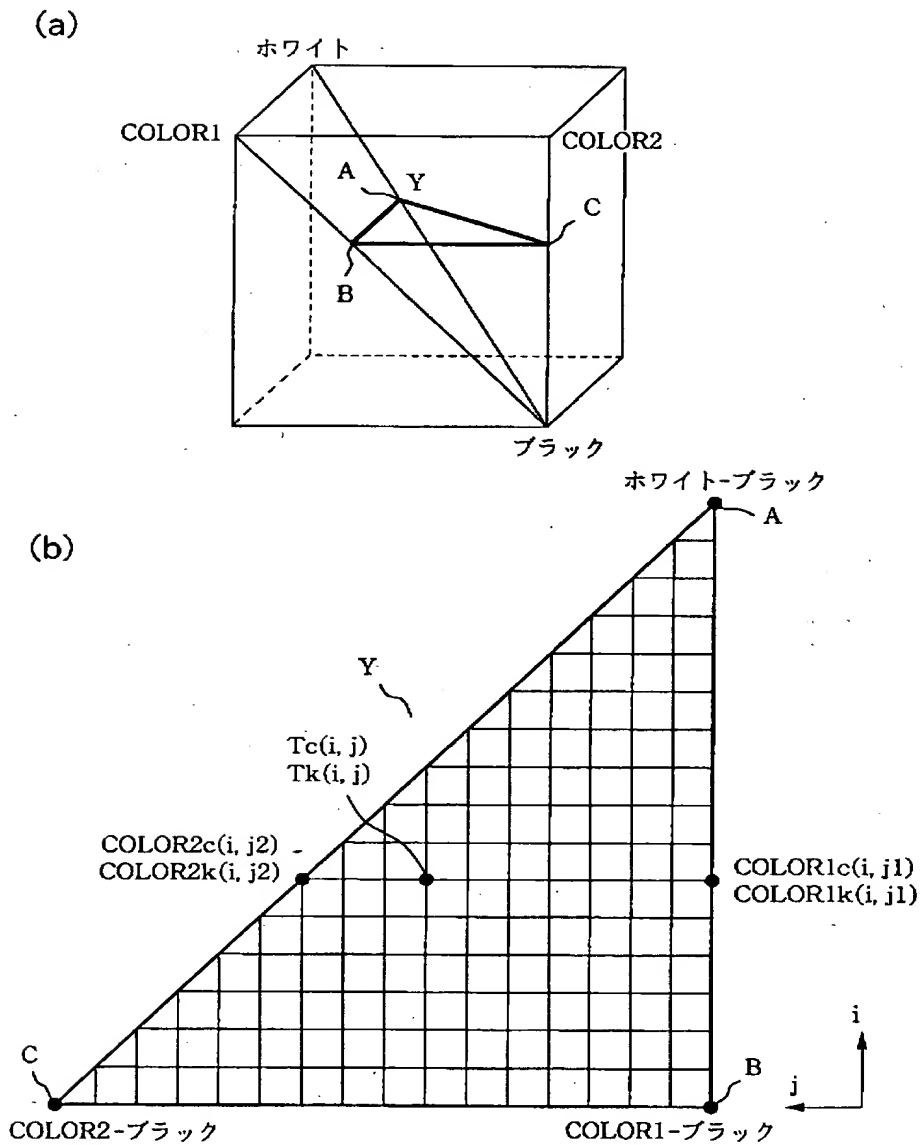
【図 7】



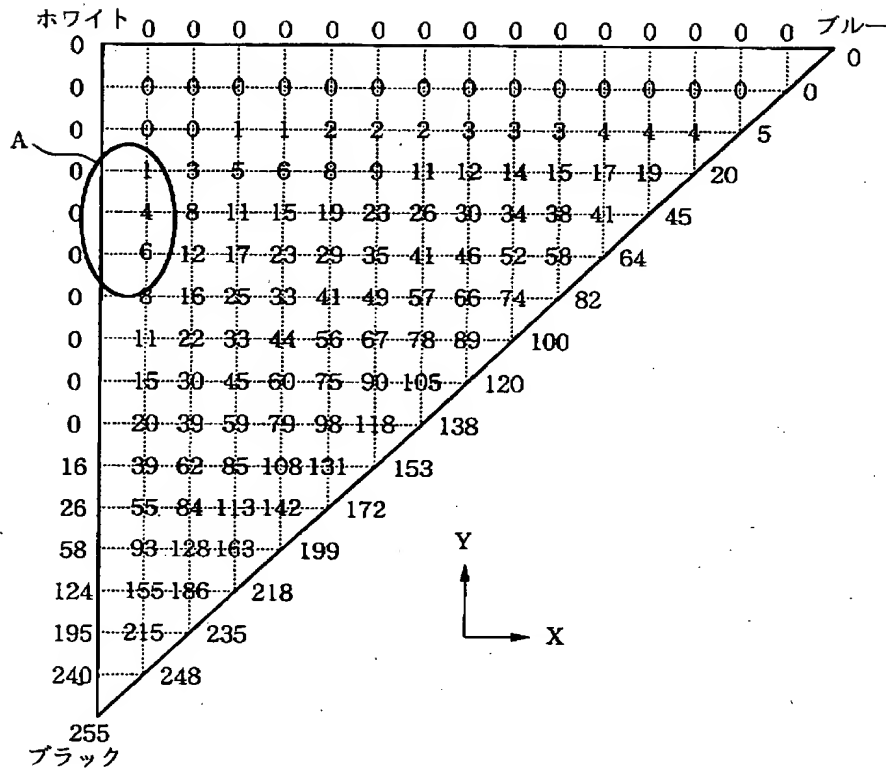
【図 8】



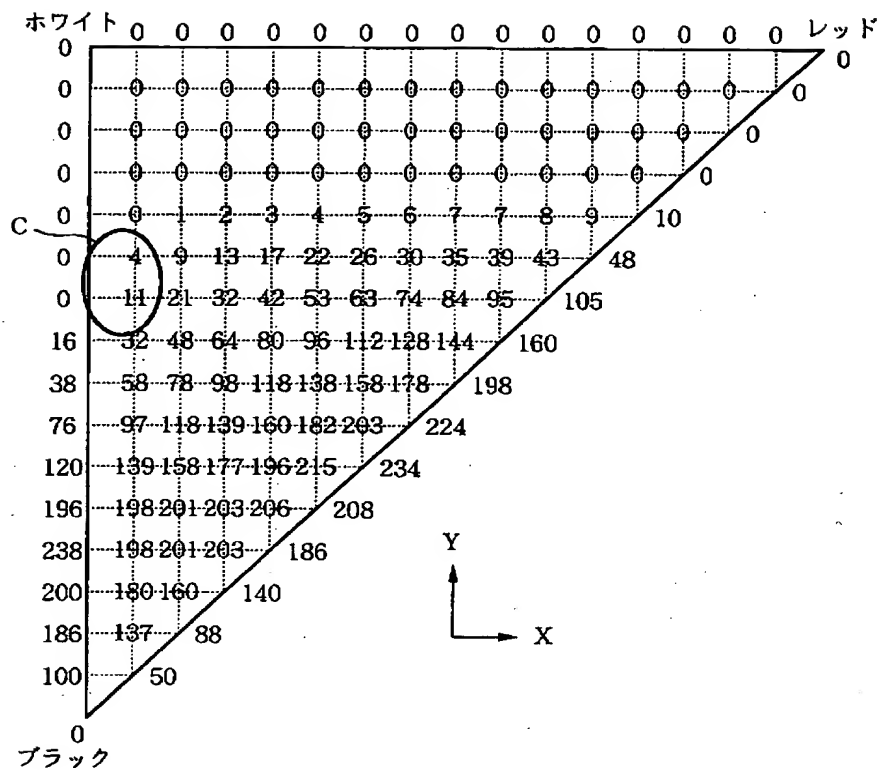
【図9】



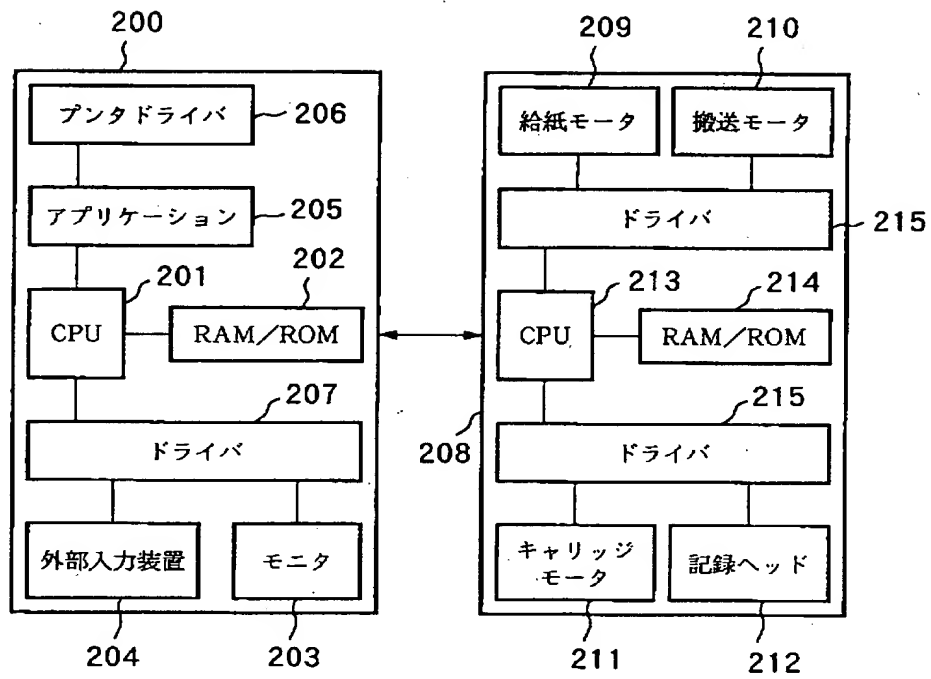
【図10】



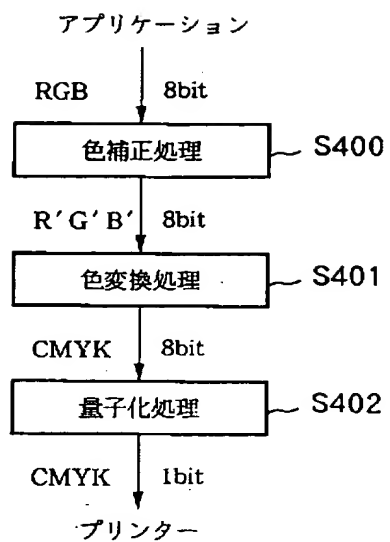
【図 1 2】



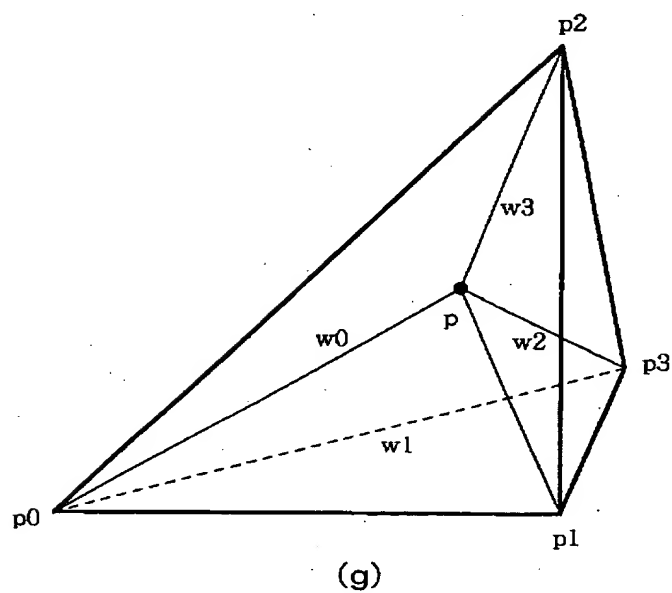
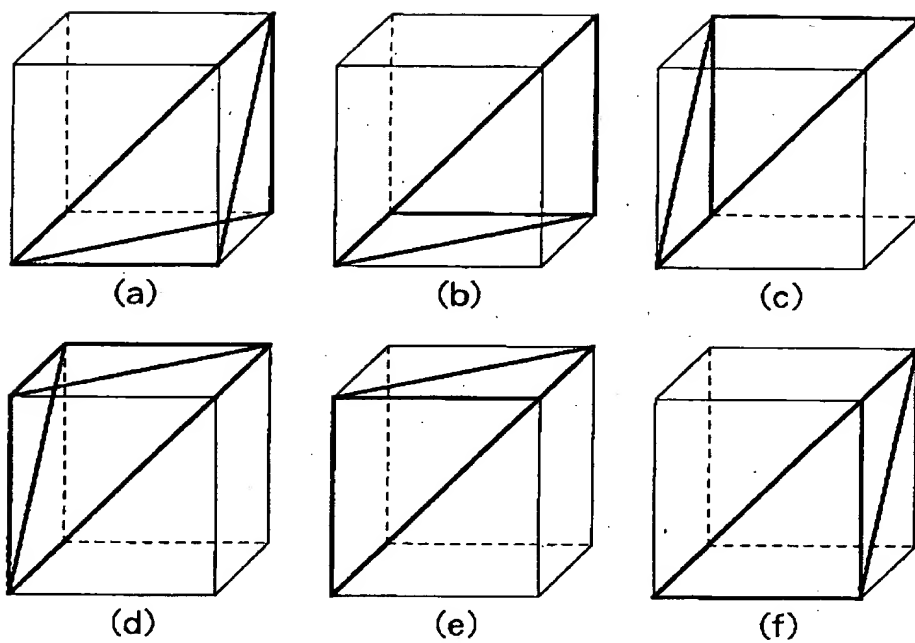
【図 13】



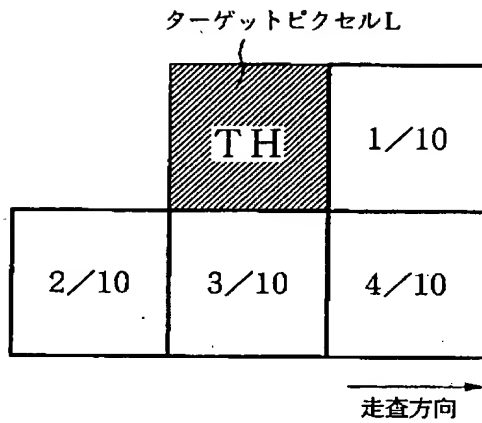
【図 1 4】



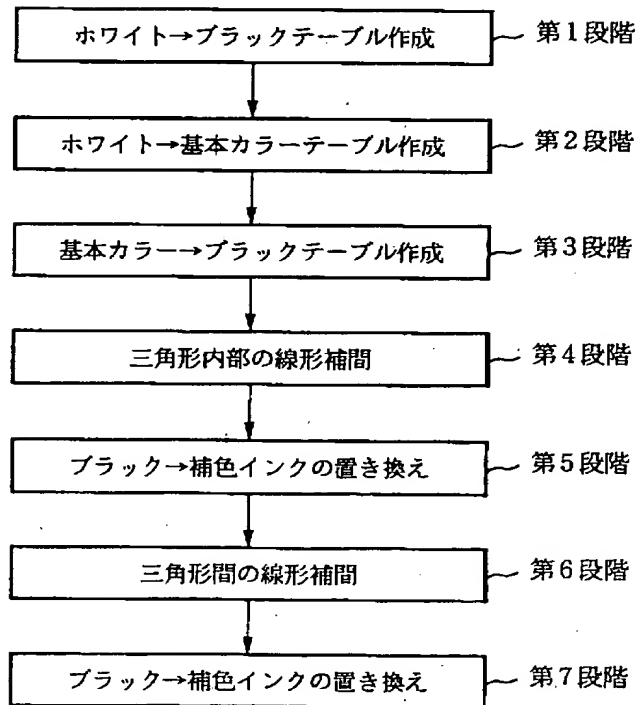
【図15】



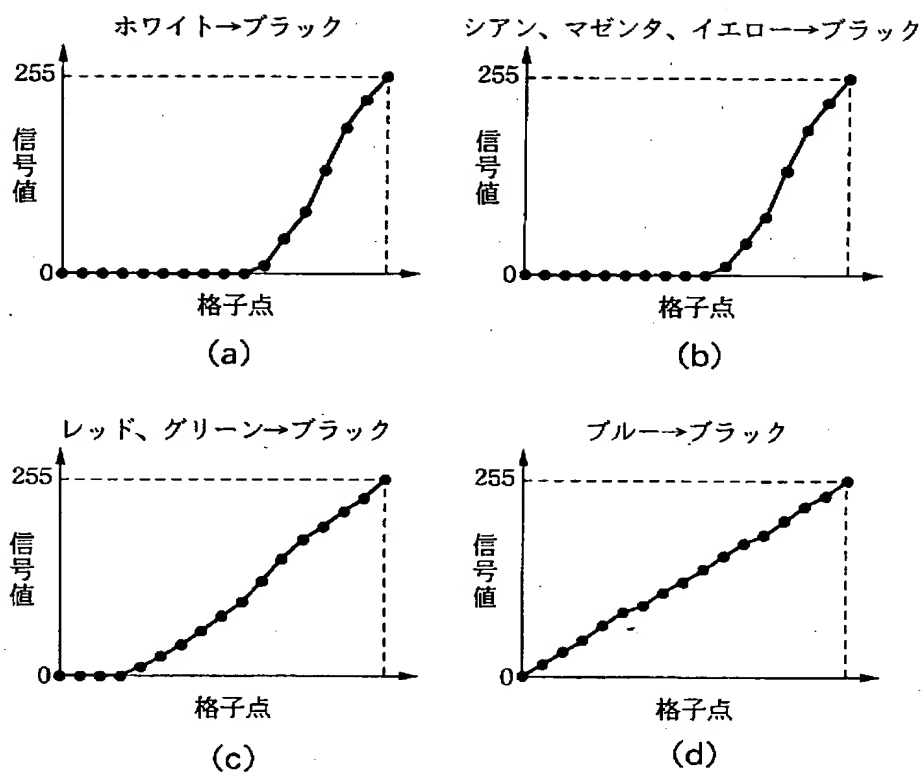
【図 1 6】



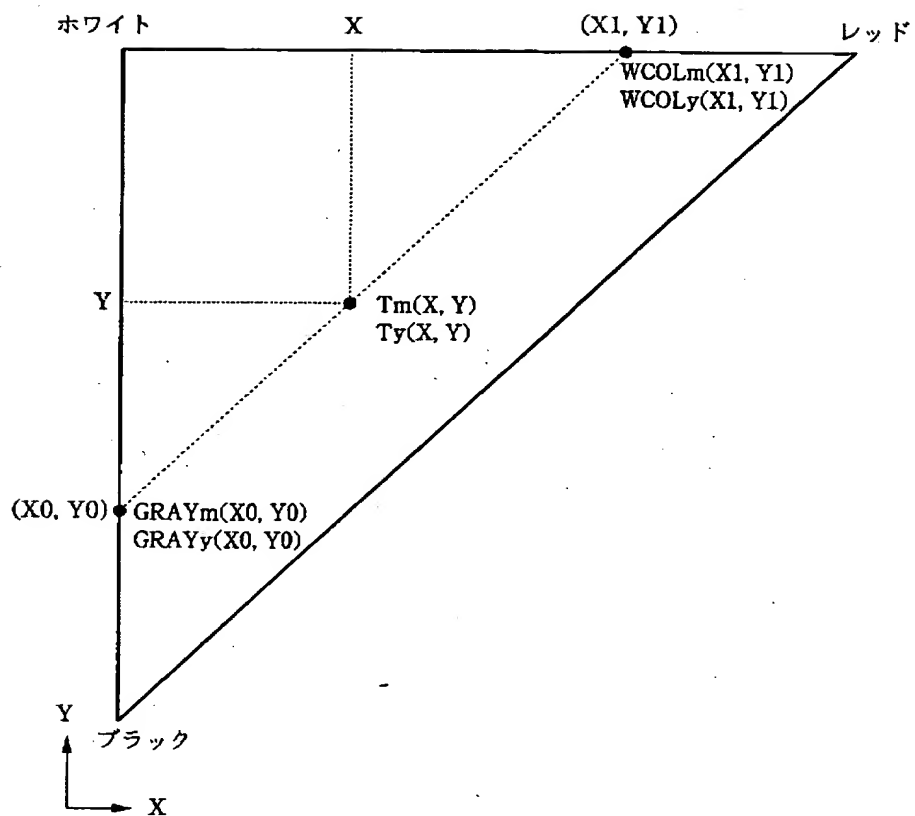
【図 1 7】



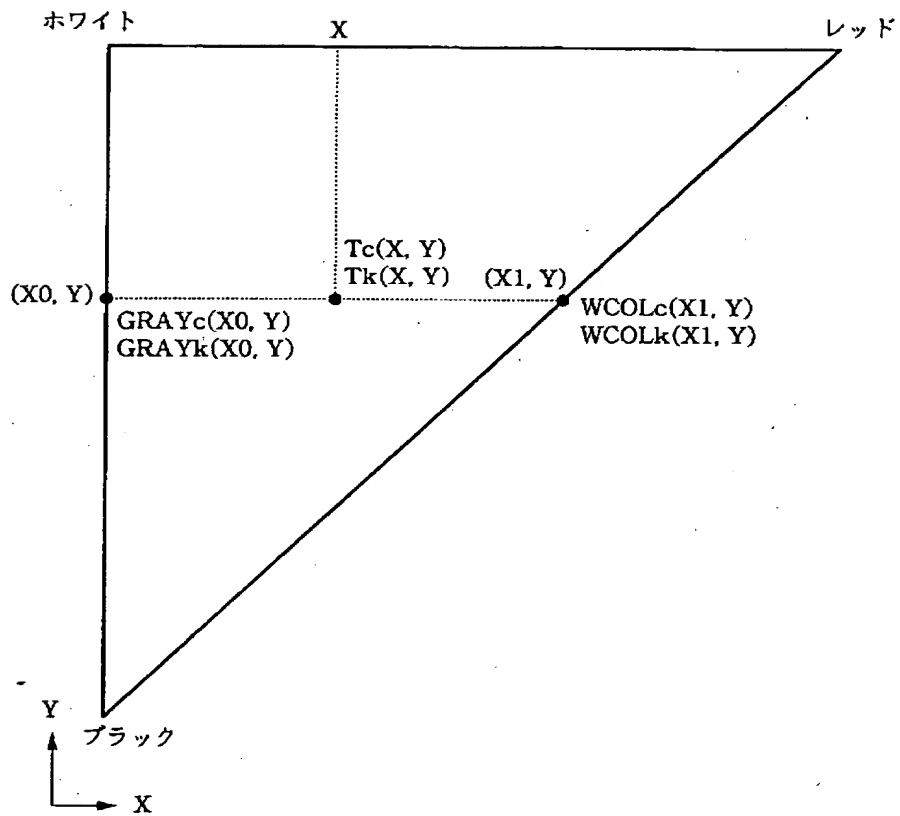
【図 18】



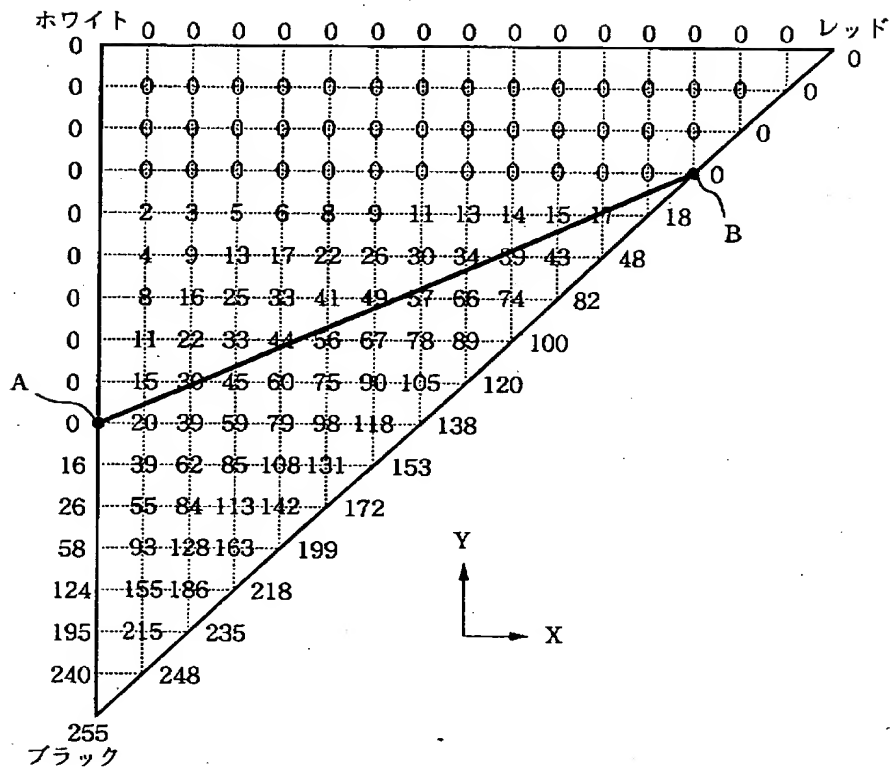
【図19】



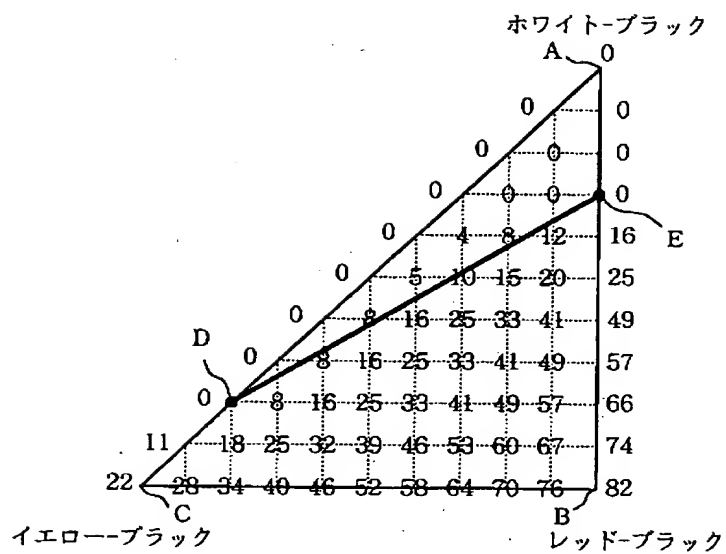
【図 20】



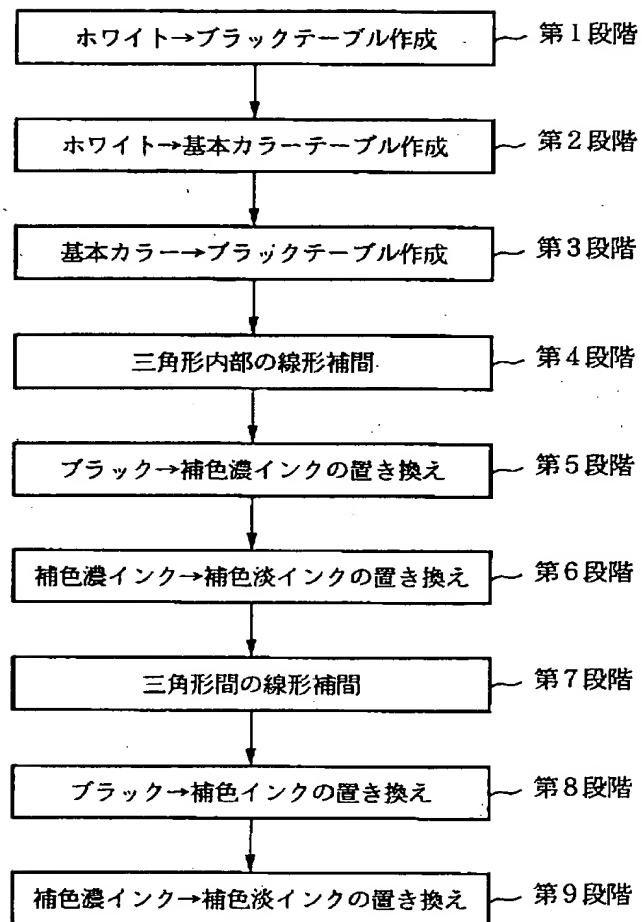
【图 2 1】



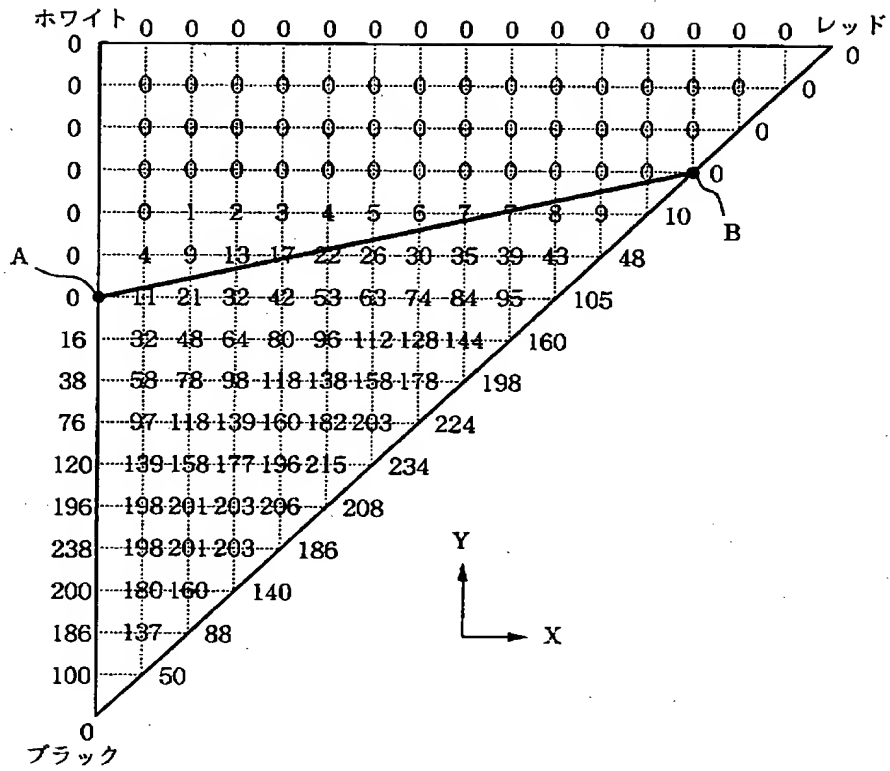
【图 2 2】



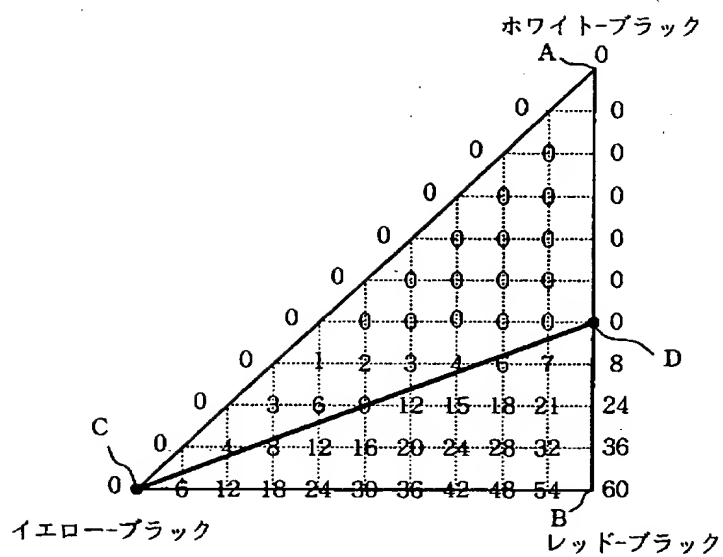
【図 23】



【図 2 4】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 疑似輪郭がなく滑らかで、かつ優れた粒状性を有する画像を出力することに寄与する色変換ルックアップテーブルの作成方法および装置を提供すること。

【解決手段】 あらかじめ作成したテーブルに基づき、色空間を、ホワイトー基本カラーーブラックの基本三角形で表現し、線形補間により、基本三角形内の各格子点に対する出力信号値を求める。さらに、基本三角形の二辺上で、ブラックインクが入り始める直前の2点を結ぶ直線A Bを境界線として、ブラックインクとシアンインクとの置き換えを行う。

【選択図】 図 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社